

4. PEMBAHASAN

4.1 Uji Fisik

4.1.1. Kadar Air

Pada hasil rata-rata kadar air *green bean* yang didapat pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *full wash* lebih tinggi yaitu 12,087% dan berbeda nyata dibandingkan dengan kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* yaitu 10,263%. Pada semua tingkat penyangraian biji kopi robusta, hasil uji kadar air dengan perlakuan pascapanen *natural* lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pascapanen *full wash*. Hal ini sesuai dengan teori Natawidjaya *et al* (2012) yang menyatakan buah kopi hasil panen memiliki kadar air berkisar antara 60 – 65%. Biji kopi masih terlindungi oleh kulit buah, daging buah, lapisan lendir, kulit tanduk dan kulit air. Setelah kulit daging buah dan lapisan lendir dihilangkan melalui beberapa tahapan proses secara mekanis atau fermentasi kemudian dilakukan proses pengeringan sampai kadar air menjadi 12%. Menurut teori dari Prastowo *et al* (2010), kadar air pada biji kopi yang diproses kering (*natural*) lebih rendah daripada biji kopi yang diproses basah (*full wash*), dikarenakan pada proses kering (*natural*) buah kopi yang sudah di panen dan disortasi sesegera mungkin dilakukan proses pengeringan / penjemuran, sedangkan pada biji kopi dengan proses basah (*full wash*) buah kopi yang sudah di panen dan disortasi kemudian dilakukan pengupasan kulit buah (*pulping*) selanjutnya dilakukan proses fermentasi secara basah dengan merendam biji kopi dalam bak berisi air selama 12 sampai 36 jam.

Pada hasil uji kadar air yang didapatkan bahwa semakin tinggi perlakuan suhu dan lama waktu pada proses penyangraian kopi robusta maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Hasil rata-rata kadar air kopi robusta dengan pascapanen *natural* yang disangrai *light* yaitu 1,957% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat penyangraian *medium* yaitu 1,488% dan tingkat penyangraian *dark* yaitu 1,447%. Untuk hasil rata-rata kadar air robusta dengan pascapanen *full wash* yang disangrai *light* yaitu 2,430% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat penyangraian *medium* yaitu 1,600% dan tingkat penyangraian *dark* yaitu 1,455%. Hal ini sesuai dengan teori Edvan *et al* (2016), yang mengatakan penurunan kadar air pada biji kopi yang telah sangrai, disebabkan karena suhu yang semakin tinggi dan semakin lamanya proses penyangraian biji kopi dan

mengakibatkan air yang terdapat pada biji kopi menguap sehingga kadar air biji kopi semakin berkurang. Estiasih dan Ahmadi dalam Edvan *et al* (2016) menambahkan bahwa semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan semakin cepat perpindahan panas ke bahan pangan dan semakin cepat pula penguapan air dari bahan pangan.

Berdasarkan hasil rata-rata uji kadar air yang didapatkan, pada biji kopi dengan perlakuan pascapanen *full wash* dan tingkat penyangraian *light* menghasilkan rata-rata kadar air tertinggi yaitu 2,430%. Hal ini sesuai dengan syarat mutu kopi bubuk berdasarkan SNI 01-3542-2004 (Standar Nasional Indonesia, 2004) yaitu maksimal 7%. Kopi bubuk yang dimaksud adalah biji kopi yang disangrai (*roasted*) kemudian digiling, dengan atau tanpa penambahan bahan lain dalam kadar tertentu tanpa mengurangi rasa dan aromanya serta tidak membahayakan kesehatan. Edowai & Tahoba (2018) menambahkan bahwa kadar air kopi tidak banyak berubah selama penyimpanan dan pengangkutan. Jika disimpan terlalu lama maka kadar air kopi dapat naik hingga 1–2%, tetapi jika disimpan pada RH (kelembaban relatif) rendah (35%) kadar air kopi dapat turun sebesar 10%.

4.1.2. Kadar Abu

Berdasarkan dari hasil rata-rata kadar abu *wet basis* kopi robusta *green bean* dengan perlakuan pascapanen *natural* yaitu 4,912% tidak berbeda nyata dengan kopi robusta perlakuan pascapanen *full wash* yaitu 4,683%. Dari data yang didapatkan pada pascapanen *natural* dan *full wash* dengan penyangraian *medium* menunjukkan tidak adanya beda nyata terhadap penyangraian *light* dan *dark*, sedangkan pada penyangraian *light* menunjukkan adanya beda nyata terhadap penyangraian *dark*. Rata-rata kadar abu *wet basis* pada pascapanen *natural* dengan penyangraian *light* yaitu 4,910% lebih rendah dibandingkan dengan penyangraian *dark* yaitu 5,180%. Rata-rata kadar abu *wet basis* pada pascapanen *full wash* dan penyangraian *light* yaitu 4,681% lebih rendah dibandingkan dengan penyangraian *dark* yaitu 4,967%. Pada penyangraian *light* tidak menunjukkan adanya beda nyata terhadap pascapanen *natural* dan *full wash*, sedangkan pada penyangraian *medium* dan *dark* menunjukkan adanya beda nyata terhadap pascapanen *natural* dan pascapanen *full wash*.

Hasil rata-rata uji kadar abu *dry basis* pada kopi robusta *green bean* dengan perlakuan pascapanen *natural* yaitu 5,474% tidak berbeda nyata dengan perlakuan pascapanen *full wash* yaitu 5,327%. Dari data yang didapatkan pada pascapanen *natural* dan *full wash* dengan penyangraian *medium* menunjukkan tidak adanya beda nyata terhadap penyangraian *light* dan *dark*, sedangkan pada penyangraian *light* menunjukkan adanya beda nyata terhadap penyangraian *dark*. Rata-rata kadar abu *dry basis* pada pascapanen *natural* dengan penyangraian *light* yaitu 5,008% lebih rendah dibandingkan dengan penyangraian *dark* yaitu 5,256%. Rata-rata kadar abu *dry basis* pada pascapanen *full wash* dan penyangraian *light* yaitu 4,798% lebih rendah dibandingkan dengan penyangraian *dark* yaitu 5,040%. Pada penyangraian *light* tidak menunjukkan adanya beda nyata terhadap pascapanen *natural* dan *full wash*, sedangkan pada penyangraian *medium* dan *dark* menunjukkan adanya beda nyata terhadap pascapanen *natural* dan pascapanen *full wash*.

Berdasarkan hasil rata-rata uji kadar abu *wet basis* dan *dry basis* menunjukkan bahwa semakin tinggi perlakuan suhu dan lama waktu pada proses penyangraian kopi robusta maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan teori dari Palungan *et al* (2018) yang mengatakan bahwa semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi kadar abu pada kopi. Kadar abu yang tinggi dikarenakan kandungan mineral yang tinggi, selain itu kotoran dan sisa kulit ari juga dapat mempengaruhi kadar abu yang terkandung dalam biji kopi. Perbedaan kadar abu kopi disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya mutu kopi. Mutu kopi yang baik akan lebih bersih dan kandungan mineralnya lebih tinggi sehingga kadar abu yang dihasilkan akan semakin tinggi. Nopitasari (2010) menambahkan bahwa abu yang dihasilkan dari pengabuan kopi bersifat alkalis, antara lain terdiri dari magnesium, kalium, dan natrium. Tingginya nilai kealkalian abu menunjukkan tingginya komponen mineral di dalam biji kopi. Menurut Angelia (2018) Kandungan mineral dan logam pada kopi bubuk dipengaruhi oleh tempat tumbuh kopi itu sendiri dan tidak berubah secara signifikan selama penyangraian. Kandungan mineral pada kopi bubuk diperoleh dari unsur hara yang diserap selama pertumbuhan.

4.1.3. Warna

Berdasarkan hasil rata-rata *lightness* kopi robusta *green bean* dengan perlakuan pascapanen *natural* yaitu 62,387 tidak berbeda nyata dengan kopi robusta perlakuan pascapanen *full wash* yaitu 61,468. Pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* menunjukkan adanya beda nyata antara penyangraian *light*, *medium* dan *dark*. Pada pascapanen *full wash* pada penyangraian *light* menunjukkan adanya beda nyata terhadap penyangraian *medium* dan *dark*, sedangkan pada penyangraian *medium* dan *dark* menunjukkan tidak adanya beda nyata. Hasil rata-rata dari uji *lightness* pada perlakuan pascapanen *natural* dengan penyangraian *light* lebih tinggi yaitu 46,657 dibandingkan dengan penyangraian *medium* yaitu 45,175 dan penyangraian *dark* yaitu 43,110. Sedangkan untuk hasil rata-rata uji *lightness* pada perlakuan pascapanen *full wash* dengan penyangraian *light* lebih tinggi yaitu 46,013 dibandingkan dengan penyangraian *medium* yaitu 44,200 dan penyangraian *dark* yaitu 43,058. Pada proses penyangraian antara *light*, *medium* dan *dark* menunjukkan tidak adanya beda nyata dengan pascapanen *natural* dan *full wash*.

Hasil rata-rata uji *redness* (a^*) pada kopi robusta *green bean* dengan perlakuan pascapanen *natural* yaitu 2,218 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pascapanen *full wash* yaitu 1,733. Untuk hasil rata-rata uji *redness* pada perlakuan pascapanen *natural* dengan penyangraian *light* lebih tinggi yaitu 6,562 dibandingkan dengan penyangraian *medium* yaitu 5,063 dan penyangraian *dark* yaitu 4,532. Sedangkan hasil rata-rata uji *redness* pada perlakuan pascapanen *full wash* dengan penyangraian *light* lebih tinggi yaitu 6,233 dibandingkan dengan penyangraian *medium* yaitu 4,935 dan penyangraian *dark* yaitu 4,308. Berdasarkan hasil rata-rata uji *yellowness* (b^*) pada kopi robusta *green bean* dengan perlakuan pascapanen *natural* yaitu 15,972 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pascapanen *full wash* yaitu 15,435. Sedangkan hasil rata-rata uji *yellowness* pada perlakuan pascapanen *natural* dengan penyangraian *light* lebih tinggi yaitu 12,310 dibandingkan dengan penyangraian *medium* yaitu 7,677 dan penyangraian *dark* yaitu 7,203. Hasil rata-rata uji *yellowness* pada perlakuan pascapanen *natural* dengan penyangraian *light* lebih tinggi yaitu 11,140 dibandingkan dengan penyangraian *medium* yaitu 7,347 dan penyangraian *dark* yaitu 7,062.

Berdasarkan data rata-rata dari uji *lightness*, *redness* dan *yellowness* dapat dilihat bahwa pada perlakuan pascapanen *natural* memiliki hasil rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan pascapanen *full wash* pada *green bean* dan semua tingkat penyangraian. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Balya *et al* (2013) bahwa kopi yang di proses dengan cara fermentasi (*full wash*) menyebabkan warna pada biji kopi cenderung lebih pucat, dikarenakan terlarutnya pigmen dalam biji kopi dan penurunan nilai kecerahan yang terjadi disebabkan oleh reaksi berlebihan antara asam yang dihasilkan biji kopi. Sedangkan pada biji kopi yang di proses secara kering (*natural*) memiliki warna pada biji kopi yang lebih cerah, dikarenakan proses *natural* tidak dilakukan proses fermentasi dan biji kopi setelah dipetik dan disortasi langsung dilakukan proses penjemuran.

Pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* dan *full wash* menunjukkan semakin tinggi suhu dan lama penyangraian maka nilai *lightness*, *redness* dan *yellowness* yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan teori Setyani *et al* (2017) yang mengatakan bahwa penyangraian biji kopi berpengaruh terhadap warna kopi yang dihasilkan. Semakin lama waktu penyangraian, maka biji kopi yang dihasilkan menjadi coklat kehitaman. Nugroho *et al* (2009) menambahkan perubahan warna biji kopi menjadi kecoklatan dan semakin gelap pada saat penyangraian disebabkan karena adanya reaksi Maillard yang mengakibatkan munculnya senyawa bergugus karbonil (gugus reduksi) dan bergugus amino. Reaksi maillard terjadi antara gula dan asam amino yang menghasilkan melanoidin. Adanya melanoidin menyebabkan perubahan warna coklat pada biji kopi yang disangrai. Menurut Nopitasari (2010), mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi warna seduhan kopi yang dihasilkan, yaitu karena adanya proses karamelisasi gula yang menyebabkan timbulnya warna coklat tua.

4.1.4. pH

Berdasarkan hasil uji pH pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan pascapanen *full wash* pada tingkat penyangraian *light*, *medium* dan *dark*. Hal ini sesuai teori dari Nopitasari (2010) yang mengatakan bahwa kopi yang diproses secara basah menyebabkan keasamannya lebih tinggi dibandingkan dengan kopi yang di proses secara kering. Azizah *et al* (2019) menambahkan bahwa salah satu faktor penting yang mempengaruhi pH pada seduhan

kopi adalah proses fermentasi pada biji kopi. Pada tabel hasil uji pH dapat dilihat bahwa pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* dan *full wash* menunjukkan adanya beda nyata antara penyangraian *light*, *medium* dan *dark*. Sedangkan pada kopi robusta dengan tingkat penyangraian *light*, *medium* dan *dark* menunjukkan adanya beda nyata terhadap pascapanen *natural* dan pascapanen *full wash*.

Hasil uji rata-rata nilai pH kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* dan tingkat penyangraian *light* yaitu 5,453 lebih rendah dibandingkan kopi robusta yang disangrai pada tingkat *medium* yaitu 5,633 dan kopi robusta yang disangrai pada tingkat *dark* yaitu 5,947. Rata-rata uji pH kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *full wash* dengan tingkat penyangraian *light* yaitu 5,228 lebih rendah dibandingkan kopi robusta yang disangrai pada tingkat *medium* yaitu 5,507 dan kopi robusta yang disangrai pada tingkat *dark* yaitu 5,777.

Hal ini sesuai dengan teori dari Nopitasari (2010) yang mengatakan bahwa semakin tinggi suhu dan lama penyangraian pada biji kopi, maka akan menyebabkan peningkatan pH pada seduhan kopi. Keasaman kopi juga dipengaruhi dari proses pengolahan pascapanen, suhu penyangraian, suhu ekstraksi pada seduhan kopi, tingginya tempat pertumbuhan kopi dari permukaan laut dan jenis kopi. Menurut Azizah *et al* (2019) mengatakan penurunan nilai pH pada kopi disebabkan karena asam-asam organik yang terbentuk selama fermentasi kopi masih tersisa. Asam klorogenat merupakan salah satu komponen yang memberikan kontribusi terhadap sifat keasaman pada seduhan kopi. Aditya *et al* (2016) menambahkan nilai pH yang terdapat pada kopi terbentuk dari kandungan asam yang ada dalam kopi. Asam – asam karboksilat pada biji kopi antara lain asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat. Pada proses penyangraian asam-asam tersebut berubah menjadi asam asetat, asam malat, asam sitrat, dan asam fosforat, yang berperan dalam pembentukan citarasa asam pada kopi

4.2. Uji Organoleptik

Menurut Isnidayu *et al* (2020) penilaian kualitas kopi pada umumnya dilakukan berdasarkan metode analisis citarasa dengan mengacu pada standar *Specialty Coffee Association of America* (SCAA). Pada analisis tersebut, panelis mengidentifikasi dan

menilai atribut sensori kopi dengan cara menyeruput kopi yang telah diseduh di cangkir-cangkir yang disediakan sehingga uji citarasa tersebut juga dikenal dengan istilah *cup testing*. Berdasarkan hasil uji organoleptik rata-rata aroma kering yang tertinggi pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* dengan tingkat penyangraian *medium* yaitu 8,20. Untuk hasil rata-rata aroma basah yang tertinggi pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* dengan tingkat penyangraian *medium* yaitu 8,50. Hal ini sesuai dengan teori dari Purnamayanti *et al* (2017) yang mengatakan bahwa derajat keasaman (pH) dapat mempengaruhi rasa dan aroma pada kopi. Sivetz dalam Clifford dan Wilson dalam Purnamayanti (2017) menambahkan komponen aroma pada kopi muncul pada tingkat penyangraian *medium*, hal ini menunjukkan tingkat penyangraian yang optimum untuk kopi.

Menurut Setyani *et al* (2017) aroma kopi yang ditangkap indera penciuman merupakan hasil dari penguapan senyawa volatil kopi. Senyawa volatil yang berpengaruh pada aroma kopi sangrai dibentuk dari reaksi Maillard, degradasi asam amino bebas, degradasi trigonelin, degradasi gula dan degradasi senyawa fenolik yang menyebabkan aroma khas pada kopi muncul setelah biji disangrai dan didinginkan. Angelia (2018) menambahkan semakin lama proses penyangraian pada biji kopi maka semakin banyak senyawa volatil yang menguap sehingga akan mempengaruhi aroma pada kopi bubuk. Menurut Nopitasari (2010) pembentukan aroma juga tergantung dari terbentuknya senyawa yang mudah menguap dan tidak menguap. Asam-asam mudah menguap terbentuk karena terjadinya degradasi senyawa karbohidrat, protein, dan lemak pada tahap akhir proses pyrolysis.

Hasil rata-rata uji organoleptik *aftertaste* yang tertinggi pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *natural* dengan tingkat penyangraian *light* yaitu 7,32. Menurut SCAA (2015) *Aftertaste* merupakan lama bertahanya suatu *flavor* (rasa dan aroma) yang berasal dari langit-langit belakang mulut dan bertahan setelah kopi dibuang atau ditelan. Jika *aftertaste* langsung hilang dan tidak enak maka nilai kopi yang dihasilkan rendah. Hal ini diperkuat dengan teori dari Isnidayu *et al* (2020) yang mengatakan semakin tinggi suhu pada proses penyangraian maka semakin tinggi kadar kafein yang terkandung pada biji kopi, hal ini berpengaruh terhadap skor penilaian *aftertaste* yang semakin rendah.

Menurut Farah *et al* dalam Isnidayu *et al* (2020) kafein merupakan senyawa pada kopi yang dapat menyebabkan timbulnya rasa pahit. Rasa pahit tersebut akan mempengaruhi skor penilaian pada *aftertaste* dan citarasa pada kopi. Purnamayanti *et al* (2017) menyatakan bahwa rasa pada kopi dipengaruhi oleh hasil degradasi beberapa senyawa seperti karbohidrat, alkaloid, asam klorogenat, senyawa volatil, dan trigonelin. Proses penyangraian mengakibatkan hilangnya senyawa akibat terdegradasi. Karbohidrat terdegradasi membentuk sukrosa dan gula-gula sederhana yang menghasilkan rasa manis.

Berdasarkan rata-rata uji organoleptik *acidity* yang tertinggi pada kopi robusta dengan perlakuan pascapanen *full wash* dengan tingkat penyangraian *light* yaitu 6,82. Menurut SCAA (2015) *acidity* sering digambarkan sebagai rasa asam yang enak, atau masam jika tidak enak. *Acidity* yang baik akan terasa manis seperti rasa buah segar yang langsung terasa saat kopi diseruput. Sebaliknya *acidity* yang terlalu dominan dikategorikan tidak enak. Menurut teori dari Towaha (2016) yang mengatakan bahwa semakin lamanya proses fermentasi pada buah kopi, maka keasaman kopi akan semakin meningkat, yang disebabkan oleh terbentuknya asam-asam organik. Menurut Fadri *et al* (2019) bahwa selama proses penyangraian, komponen kimia kopi seperti polisakarida, gula, asam amino dan asam klorogenat mengalami degradasi seiring dengan pembentukan CO₂, uap air dan komponen volatil selama penyangraian. Isnidayu *et al* (2020) menambahkan pada proses penyangraian, asam klorogenat akan terdegradasi dan menghasilkan substansi fenol yg berperan terhadap rasa pahit dan masam sehingga tingginya kadar asam klorogenat akan menghasilkan citarasa negatif yang berpengaruh terhadap kualitas seduhan terutama pada atribut *acidity*. Hal ini diperkuat dengan teori dari Nopitasari (2010) yang mengatakan bahwa kopi yang diproses secara basah menyebabkan keasamannya lebih tinggi dibandingkan dengan kopi yang di proses secara kering serta semakin tinggi suhu dan lama penyangraian pada biji kopi, maka akan menyebabkan peningkatan pH pada seduhan kopi. Menurut Aditya *et al* (2016) Rasa asam yang terdeteksi pada seduhan kopi berasal dari kandungan asam yang ada dalam kopi, yaitu dari kelompok asam karboksilat antara lain asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam quinat. Asam – asam tersebut terbentuk pada proses fermentasi dan penyangraian, yang memberikan tingkat rasa asam yang tajam pada air seduhan kopi sehingga menghasilkan efek menyenangkan bagi peminum kopi.